

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Invertable filter centrifuge

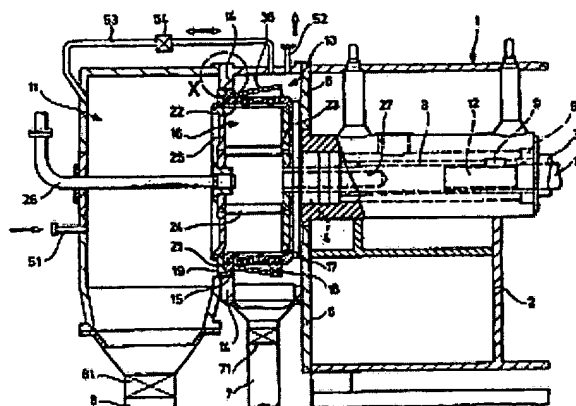
Patent number: DE19646038
Publication date: 1998-05-14
Inventor: GERTEIS HANS (DE)
Applicant: HEINKEL IND ZENTRIFUGEN (DE)
Classification:
- international: B04B3/02; B04B5/10; B04B7/02; B04B7/04; B04B11/00; B04B11/04; B04B15/08
- european: B04B3/02D, B04B7/06, B04B15/08
Application number: DE19961046038 19961108
Priority number(s): DE19961046038 19961108

Also published as:

WO9820980 (A1)
EP0936948 (A1)
US5988398 (A1)
EP0936948 (B1)
RU2188081 (C2)

Abstract of DE19646038

An inside-out flow filter centrifuge for separating liquid-solid mixtures comprising a rotationally driven centrifugal drum (16); a filter cloth (22) which can be turned inwards or outwards on the centrifugal drum; a filter housing (10) for receiving and discharging the liquid filtrate of the liquid-solid mixture separated by centrifuging when the filter cloth is turned inwards in the centrifuging drum; a solids housing (11) for receiving and discharging the solid substance (filter cake) which is separated from the liquid-solid mixture when a the filter cloth is turned outwards upon further rotation of the centrifuging drum; and an annular passage (15) surrounding the edge of the centrifuging drum in the area of the filtrate housing and the solids housing. Safety devices (51, 52, 53, 54) are included in the centrifuge with an inside-out flow filter, enabling the flow of a gaseous blocking medium to be produced in the annular passage surrounding the edge of the drum to prevent overflow of gaseous, liquid and/or solid substances between the filtrate and the solids housing.





⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 46 038 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 196 46 038.7
㉑ Anmeldetag: 8. 11. 96
㉒ Offenlegungstag: 14. 5. 98

⑤① Int. Cl.⁶:
B 04 B 3/02
B 04 B 5/10
B 04 B 7/02
B 04 B 7/04
B 04 B 11/00
B 04 B 11/04
B 04 B 15/08

DE 196 46 038 A 1

⑦① **Anmelder:**
Heinkel Industriezentrifugen GmbH & Co, 74321
Bietigheim-Bissingen, DE

⑦④ **Vertreter:**
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

⑦② **Erfinder:**
Gerteis, Hans, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**
DE 44 17 310 C1
DE 1 95 29 256 A1
DE 37 40 411 A1
DE 34 30 506 A1
DE 83 31 079 U1
DE 31 20 289 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Stülpfilterzentrifuge**

⑤⑦ Eine Stülpfilterzentrifuge zum Trennen von Flüssigkeits-Feststoff-Gemischen umfaßt eine rotierend angetriebene Schleudertrommel, ein an der Schleudertrommel angeordnetes, umstülpbares Filtertuch, ein Filtratgehäuse zur Aufnahme und Abführung des vom Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch durch Zentrifugieren bei in die Schleudertrommel eingestülptem Filtertuch abgetrennten flüssigen Filtrats, ein Feststoffgehäuse zur Aufnahme und Abführung des vom Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch unter Weiterrotieren der Schleudertrommel mit ausgestülptem Filtertuch abgetrennten Feststoffs (Filterkuchen) und einen den Rand der Schleudertrommel im Bereich des Filtratgehäuses und des Feststoffgehäuses umgebenden Ringspalt. An der Stülpfilterzentrifuge sind Schutz-einrichtungen vorgesehen, mit deren Hilfe in dem den Trommelrand umgebenden Ringspalt ein Strom eines gasförmigen Sperrmediums erzeugbar ist, der einen unerwünschten Übertritt von gasförmigen, flüssigen und/oder festen Stoffen zwischen Filtrat- und Feststoffgehäuse verhindert.

DE 196 46 038 A 1

Die Erfindung betrifft eine Stülpfilterzentrifuge zum Trennen von Flüssigkeits-Feststoff-Gemischen mit einer rotierend angetriebenen Schleudertrommel, mit einem an der Schleudertrommel angeordneten, umstülpbaren Filtertuch, mit einem Filtratgehäuse zur Aufnahme und Abführung des von dem Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch durch Zentrifugieren bei in die Schleudertrommel eingestülptem Filtertuch abgetrennten flüssigen Filtrats, mit einem Feststoffgehäuse zur Aufnahme und Abführung des vom Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch unter Weiterrotieren der Schleudertrommel mit ausgestülptem Filtertuch abgetrennten Feststoffs (Filterkuchen) und mit einem den Rand der Schleudertrommel im Bereich des Filtratgehäuses und des Feststoffgehäuses umgebenden Ringspalt.

Eine Stülpfilterzentrifuge dieser Art ist aus DE-195 29 256 A1 bekannt.

Um beim Arbeiten mit einer solchen Zentrifuge einen möglichst großen Trenneffekt zu erreichen, wird die Schleudertrommel meistens mit der höchstmöglichen Drehzahl betrieben, was zu sehr hohen Umfangsgeschwindigkeiten am Trommelrand führt. Da bei diesen Zentrifugen aufgrund unvermeidlicher Unwuchten Taumelbewegungen der Schleudertrommel auftreten, wird bisher zwischen der sich drehenden Schleudertrommel und dem stationären Gehäuse im Bereich von Filtrat- und Feststoffraum ein Ringspalt vorgesehen, der auch eine flexible, elastische Dichtung enthalten kann (DE-34 30 506 C2). Wenn nun die Schleudertrommel innerhalb eines solchen Ringspaltes in rasche Umdrehungen versetzt wird, muß der Ringspalt mindestens so groß sein, daß die bei maximaler Unwucht entstehende Taumelbewegung der Trommel nicht zu einer Berührung der rotierenden Schleudertrommel mit stationären Gehäuseteilen führt. Bei Verwendung einer Dichtung im Ringspalt darf diese infolge der großen Umfangsgeschwindigkeit der Schleudertrommel und der bei Berührung auftretenden Wärmeentwicklungen nur leicht an rotierenden Maschinenteilen anliegen.

Dieser im Hinblick auf die Taumelbewegungen der Trommel erforderliche Ringspalt hat zur Folge, daß zwischen dem Filtratgehäuse und dem Feststoffgehäuse keine absolute Abdichtung möglich ist.

Da die Schleudertrommel bei ihrer Rotation wie ein Ventilator wirkt, entsteht im Filtratgehäuse, in welchem die geschlossene Trommel während des Filtriervorganges umläuft, gegenüber dem Feststoffgehäuse ein Überdruck, der grundsätzlich für einen Gasaustausch zwischen Filtrat- und Feststoffgehäuse sorgt. Die beim Zentrifugieren durch die Bohrungen im Trommelmantel und durch das Filtertuch hindurch austretende Flüssigkeit wird im Filtratgehäuse fein verteilt, d. h. das dort vorhandene Gas wird mit Flüssigkeitsaerosolen angereichert, die über den Ringspalt in das Feststoffgehäuse gelangen können. Obwohl häufig zwischen dem Filtratgehäuse und dem Feststoffgehäuse eine externe sogenannte "Gaspendelleitung" vorgesehen ist, die für einen Druckausgleich zwischen den beiden Gehäusen sorgt, kann es dennoch infolge der im Filtratgehäuse herrschenden Turbulenzen über den Ringspalt zu einem unerwünschten Flüssigkeitsübertritt in das Feststoffgehäuse kommen. Des weiteren können an sich natürlich auch über die Gaspendelleitung Flüssigkeitsaerosole in das Feststoffgehäuse gelangen, sowie mit filtrierter Flüssigkeit gesättigtes Gas, das dann in unerwünschter Weise im Feststoffgehäuse zur Auskondensation gelangen kann.

Andererseits wird bei der Umstülpung des Filtertuches und der anschließend erfolgenden Feststoffentfernung von diesem Tuch das das Filtertuch tragende Bodenstück wie ein Plungerkolben in das Feststoffgehäuse hineinbewegt. Da-

durch entsteht in diesem Gehäuse gegenüber dem Filtratgehäuse ein Überdruck, zumindest so lange das Filtertuch noch mit Feststoff belegt ist und daher über das Filtertuch ein Druckabbau nicht stattfinden kann. Nach dem Umstülpfen des Filtertuchs wird der trockene Feststoff in das Feststoffgehäuse abgeworfen. Dabei wird das Gas in diesem Gehäuse durch staubförmige Anteile des Feststoffes mit Feststoffaerosolen angereichert. Selbst wenn, wie bereits erwähnt, eine für einen Druckausgleich sorgende Gaspendelleitung vorhanden ist, kann aufgrund der im Feststoffgehäuse während des ebenfalls bei rotierender Schleudertrommel ausgeführten Feststoffabwurfes herrschenden Turbulenzen ein unerwünschter Feststoffübertritt durch den Ringspalt in das Filtratgehäuse stattfinden. Des weiteren können auch wiederum Feststoffaerosole über die Gaspendelleitung in das Filtratgehäuse gelangen.

Ein Übertritt von Filtrat in das Feststoffgehäuse und umgekehrt von Feststoffen in das Filtratgehäuse ist wegen der damit verbundenen Kontamination höchst unerwünscht, war jedoch bisher wegen des Ringspaltes zwischen Schleudertrommel und Maschinengehäuse unvermeidlich, selbst wenn der Ringspalt eine Dichtung enthielt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Stülpfilterzentrifuge so zu verbessern, daß ein die Reinheit der separierten Produkte störender Übergang von gasförmigen, flüssigen und festen Stoffen zwischen Filtrat- und Feststoffgehäuse sicher verhindert ist.

Die Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Stülpfilterzentrifuge durch die Erfindung dadurch gelöst, daß an der Stülpfilterzentrifuge Schutzeinrichtungen vorgesehen sind, mit deren Hilfe in dem den Trommelrand umgebenden Ringspalt ein Strom eines gasförmigen Spermediums erzeugbar ist, der einen unerwünschten Übertritt von gasförmigen, flüssigen und/oder festen Stoffen zwischen Filtrat- und Feststoffgehäuse verhindert.

Die Erfindung beruht also auf dem allgemeinen Lösungsgedanken, zwischen dem Filtratgehäuse und dem Feststoffgehäuse eine Druckdifferenz zur Erzeugung eines gasförmigen Mediumstroms zu etablieren, der einen unerwünschten Stoffaustausch zwischen diesen Gehäusebereichen abschließt.

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Stülpfilterzentrifuge mit geschlossener Schleudertrommel;

Fig. 2 die Stülpfilterzentrifuge aus Fig. 1 mit geöffneter Schleudertrommel;

Fig. 3 und 4 Teilansichten im Bereich des strichpunktierten Kreises X in Fig. 1;

Fig. 5 eine abgewandelte Ausführungsform einer Stülpfilterzentrifuge mit geöffneter Schleudertrommel;

Fig. 6 und 7 Teilansichten abgewandelter Ausführungsformen von Stülpfilterzentrifugen im Bereich des strichpunktierten Kreises X in Fig. 1 und

Fig. 8 eine weiterhin abgewandelte Ausführungsform einer Stülpfilterzentrifuge mit geschlossener Trommel.

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Stülpfilterzentrifuge umfaßt ein schematisch angedeutetes, den (in diesen Figuren jeweils rechts gelegenen, nicht sichtbaren) Antriebsteil der Zentrifuge umschließendes Maschinengehäuse 1, in dem auf einem stationären Maschinengestell 2 eine Hohlwelle 3 in Lagern 4, 5 drehbar abgestützt ist. Die Hohlwelle 3 kann über einen (nicht dargestellten) Motor in raschen Umlauf versetzt werden. Sie erstreckt sich über das Maschinengestell 2, das Lager 4 und eine das Maschinengehäuse 1 an dessen Vorderseite abschließende, mit dem Maschinenge-

stell 2 dicht verbundene Trennwand 6 hinaus und weist eine (ebenfalls nicht dargestellte) axial verlaufende Keilnut auf, in welcher ein Keilstück 9 axial verschieblich ist. Dieses Keilstück 9 ist starr mit einer im Innern der Hohlwelle 3 verschiebbaren Welle 12 verbunden. Die Welle 12 läuft daher gemeinsam mit der Hohlwelle 3 um, ist jedoch in dieser axial verschieblich.

An dem über die Trennwand 6 hinausragenden Ende der Hohlwelle 3 ist eine topfförmige Schleudertrommel 16 mit ihrem Boden 17 drehfest angeflanscht. An ihrer kreiszylindrischen Seitenwand weist die Schleudertrommel 16 radial verlaufende Durchlaßöffnungen 18 auf. An ihrer dem Boden 17 gegenüberliegenden Stirnseite ist die Schleudertrommel 16 offen. An einem flanschartigen Öffnungsrand 19 ist mittels eines Halteringes 21 der eine Rand eines im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildeten Filtertuchs 22 dicht eingespannt. Der andere Rand des Filtertuchs 22 ist in entsprechender Weise dicht mit einem Bodenstück 23 verbunden, welches starr mit der verschiebbaren, den Boden 17 freidurchdringenden Welle 12 verbunden ist.

An dem Bodenstück 23 ist über Stehbolzen 24 unter Freilassung eines Zwischenraumes starr ein Schleuderraumdeckel 25 befestigt, der in Fig. 1 den Innenraum der Schleudertrommel 16 durch Auflage an deren Öffnungsrand 19 dicht verschließt und in Fig. 2 gemeinsam mit dem Bodenstück 23 durch axiales Herausschieben der Welle 12 aus der Hohlwelle 3 frei von der Schleudertrommel 16 abgehoben ist. In Fig. 1 ist das Filtertuch 22 zur Innenseite der Schleudertrommel 16 eingestülpt, in Fig. 2 ist dieses Tuch nach außen umgestülpt.

An das Maschinengehäuse 1 schließen im Bereich der Schleudertrommel 16 ein Filtratgehäuse 10 sowie ein Feststoffgehäuse 11 an. Beide Gehäuse sind durch entsprechende Wände in sich dicht abgeschlossen. In der Nähe des Öffnungsrandes 19 der Schleudertrommel 16 sind das Filtratgehäuse 10 und das Feststoffgehäuse 11 durch eine ringförmige Stirnwand 14 voneinander abgetrennt. Die Öffnung dieser ringförmigen Stirnwand 14 umgibt unter Freilassung eines Ringspalt 15 den äußeren Rand der Schleudertrommel 16. Dieser Ringspalt ist so groß, daß die Schleudertrommel bei hoher Drehzahl kleinere Taumelbewegungen ausführen kann, ohne die Innenseite der in der ringförmigen Stirnwand 14 ausgebildeten Öffnung zu berühren. Außerdem könnten im Ringspalt 15 an sich bekannte, kreisförmig in sich geschlossene Dichtungen 41 angeordnet sein, die aus elastischem, hoch flexiblen Material bestehen, in die Trennwand 14 eingelassen sind und lose am äußeren Rand der Trommel 16 schleifen, so daß diese ihre Taumelbewegungen in dem erforderlichen Maße ausführen kann (Fig. 4).

Das Filtratgehäuse 10 dient der Aufnahme und Abführung eines flüssigen Filtrats, welches die Durchlaßöffnungen 18 der Schleudertrommel 16 und das Filtertuch 22 durchdrungen hat. Zur Abführung des Filtrats ist eine an das Filtratgehäuse 10 angeschlossene Abfuhrleitung 7 mit Absperrventil 71 vorgesehen. Über eine Abfuhrleitung 8 des Feststoffgehäuses 11 kann nach Umstülpung des Filtertuchs 22 ein auf diesem Tuch abgelagerter, als Feststoff vorliegender Filterkuchen abgeführt werden, wobei die Leitung 8 durch ein Absperrventil 81 dicht verschließbar ist.

An der (auf der Zeichnung links gelegenen) Vorderseite der Stülpfilterzentrifuge ist ein Füllrohr 26 angeordnet, welches zum Zuführen einer in ihre Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteile zu zerlegenden Suspension in den Innenraum der Schleudertrommel 16 dient (Fig. 1) und in dem in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand in eine Bohrung 27 der verschiebbaren Welle 12 eindringt, wobei die Verschiebung der Welle 12 und damit das Öffnen und Schließen der Schleudertrommel 16 über (nicht dargestellte, auf der Zeichnung

ebenfalls rechts gelegene) Antriebsmotoren, z. B. hydraulisch, erfolgt.

Im Schleuderbetrieb, also während des Zentrifugierens, nimmt die Stülpfilterzentrifuge die in Fig. 1 gezeichnete Stellung ein. Die verschiebbare Welle 12 ist in die Hohlwelle 3 zurückgezogen, wodurch das mit der Welle 12 verbundene Bodenstück 23 in der Nähe des Bodens 17 der Schleudertrommel 16 liegt und das Filtertuch 22 derart in die Trommel eingestülpt ist, daß es in deren Inneren die Durchlaßöffnungen 18 überdeckt. Der Schleuderraumdeckel 25 hat sich dabei dicht auf den Öffnungsrand 19 der Schleudertrommel 16 aufgelegt. Bei rasch rotierender Schleudertrommel 16 wird über das Füllrohr 26 kontinuierlich zu filtrierende Suspension eingeführt. Die flüssigen Bestandteile der Suspension treten als Filtrat durch das Filtertuch 22 und die Durchlaßöffnungen 18 hindurch in das Filtratgehäuse 10 ein und werden dort von einem Prallblech 36 in die mit dem Feststoffgehäuse 10 verbundene Abfuhrleitung 7 geleitet. Die Feststoffteilchen der Suspension werden in Form eines Filterkuchens vom Filtertuch 22 zurückgehalten.

Bei weiterhin - gewöhnlich langsamer - rotierender Schleudertrommel 16 und nach Abschaltung der Suspensionszufuhr am Füllrohr 26 wird nun entsprechend Fig. 2 die Welle 12 (nach links) verschoben, wodurch sich das Filtertuch 22 nach außen umstülpt und die an ihm haftenden Feststoffteilchen des Filterkuchens nach auswärts in Richtung der Pfeile 38 in den Feststoffgehäuse 11 abgeschleudert werden. Über die Abfuhrleitung 8 werden die Bestandteile des Filterkuchens abgefordert.

In der Stellung nach Fig. 2 ist das Füllrohr 26 durch entsprechende Öffnungen im Deckel 25 bzw. im Bodenstück 23 in die Bohrung 27 der Welle 12 eingedrungen. Nach beendetem Abwurf der den Filterkuchen bildenden Feststoffteilchen unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft wird die Filterzentrifuge durch Zurückschieben der Welle 12 wieder in die Betriebsstellung gemäß Fig. 1 gebracht, wobei sich das Filtertuch 22 in entgegengesetzter Richtung zurückstülpt. Auf diese Weise ist ein Betrieb der Zentrifuge mit ständig rotierender Schleudertrommel 16 möglich.

Wie eingangs bereits erwähnt, wirkt die rotierende Schleudertrommel 16 im Filtratraum 10 wie ein Ventilator, der zu einem aus dem Filtratgehäuse 10 in das Feststoffgehäuse 11 gerichteten Druckgefälle und somit zu einer Gasströmung aus dem Filtratgehäuse 10 in das Feststoffgehäuse 11 führt, wodurch über den Ringspalt 15 unerwünschte Stoffe, insbesondere Flüssigkeitsaerosole und verdampfte Flüssigkeit, in das Feststoffgehäuse 11 gelangen können. Um dies zuverlässig zu verhindern, sind Mittel oder Schutzvorrichtungen vorgesehen, um im Feststoffgehäuse 11 einen ständigen Gasüberdruck zu erzielen, mit dessen Hilfe ein ständiger Strom eines gasförmigen Sperrmediums, z. B. Luft, durch den Ringspalt hindurch erzeugbar ist, der einen unerwünschten Übertritt von insbesondere gasförmigen und flüssigen Stoffen aus dem Filtratgehäuse 10 in das Feststoffgehäuse 11 verhindert. Zu diesem Zweck wird beispielsweise an einen am Feststoffgehäuse 11 vorgesehenen Gas-einlaßstutzen 51 eine Druckgasquelle (Druckpumpe) angeschlossen, die in Pfeilrichtung ein gasförmiges Medium, beispielsweise Luft oder ein inertes Gas in das Feststoffgehäuse 11 einführt. Der im Feststoffgehäuse 11 verwendete Überdruck kann beispielsweise 5 bis 50, vorzugsweise 10 bis 30 mbar betragen. Das Filtratgehäuse 10 weist einen weiteren Stutzen 52 auf, der im einfachsten Falle zur Atmosphäre hin offen ist. Somit kann über den Ringspalt 15 unter Ausbildung einer entsprechend gerichteten Gasströmung ein Druckausgleich stattfinden, wobei die Gasströmung einen Übertritt von Fremdteilchen aus dem Flüssigkeitsge-

häuse 10 in das Feststoffgehäuse 11 verhindert.

Wenn – vgl. Fig. 2 – die Schleudertrommel 16 geöffnet wird, dringt das mit dem Filtertuch 22 verbundene Bodenteil 23 wie ein Plungerkolben in das Feststoffgehäuse 11 ein und erzeugt in diesem zumindest momentan einen kräftigen Überdruck, der über den Ringspalt 15 zu einem Gasaustausch aus dem Feststoffgehäuse 11 in das Filtratgehäuse 10 führt, wobei wiederum unerwünschte Fremdstoffe mitgenommen werden können, nämlich in diesem Falle in erster Linie Feststoffaerosole. Um dies zu verhindern, wird nun über die Rohrstutzen 51, 52 – vgl. die jeweils zugeordneten Pfeile in Fig. 2 – ein gegenüber Fig. 1 in umgekehrter Richtung durch den Ringspalt 15 fließender Gasstrom erzeugt, der einen solchen unerwünschten Stoffübertritt ausschließt. In diesem Falle wird also mit dem Rohrstutzen 52 eine Druckgasquelle (Druckpumpe) verbunden, während der Rohrstutzen 51 ins Freie münden kann. Es genügt wiederum die Erzeugung einer geringfügigen Druckdifferenz in dem oben genannten Wertebereich.

Bei dem Arbeiten sowohl nach Fig. 1 als auch nach Fig. 2 sind die Absperrventile 71, 81 in den Abführleitungen 7 bzw. 8 je nach Bedarf geschlossen.

Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, sind das Filtratgehäuse 10 und das Feststoffgehäuse 11 durch eine außerhalb der Gehäuse verlaufende "Gaspendelleitung" 53 miteinander verbunden, die im dargestellten Falle ein Absperrventil 54 enthält. Bei bekannten StülpfILTERZENTRIFUGEN fehlt dieses Absperrventil 54, so daß beim normalen Arbeiten mit der Zentrifuge bei Auftreten von Druckunterschieden der oben erwähnten Art ein Druckausgleich zwischen Filtratgehäuse 10 und Feststoffgehäuse 11, und zwar nach beiden Richtungen hin, erfolgen kann. Dabei können wegen des fehlenden Absperrventils 54 natürlich Fremdteilchen von dem einen Gehäuse in das andere Gehäuse gelangen. Deshalb wird bei dem oben beschriebenen Erzeugen eines Überdrucks in einem der Gehäuse 10 oder 11 zwecks Vermeidung eines unerwünschten Fremdstoffübertritts das Absperrventil 54 in der Gaspendelleitung 53 vorgesehen und während der Erzeugung dieses Überdrucks geschlossen gehalten.

Zur Verdeutlichung sind die Verhältnisse in Fig. 3 und 4 noch einmal schematisch und übersichtlich dargestellt. Fig. 3 zeigt entsprechend dem Kreisbereich X in Fig. 1 den Ringspalt 15 zwischen Trennwand 14 und dem Rand der Schleudertrommel 16. Bei den Arbeitsbedingungen gemäß Fig. 1, also bei geschlossener Schleudertrommel 16 wird ein in Richtung des Pfeiles I in das Filtratgehäuse 10 hinein gerichteter Gasstrom erzeugt, wobei als Sperrmedium beispielsweise Luft dienen kann. Wenn umgekehrt gemäß Fig. 2 der Feststoff von dem umgestülpten Filtertuch 22 abgeworfen wird, wird eine Strömung gasförmigen Sperrmediums durch den Ringspalt 15 in Richtung des Pfeiles II hervorgerufen. Entsprechendes gilt für einen Ringspalt 15 mit zwei ringförmig die Schleudertrommel 16 umschließenden Dichtstreifen 41, wie in Fig. 4 dargestellt.

Statt an den Stutzen 51 (Fig. 1) bzw. an den Stutzen 52 (Fig. 2) Druckpumpen anzuschließen, können die jeweils zugehörigen, dem Gasauslaß dienenden Rohrstutzen 52 bzw. 51 auch jeweils an Unterdruckleitungen (Saugpumpen) angeschlossen werden. An der Wirkungsweise, nämlich der Erzeugung einer Strömung aus einem gasförmigen Sperrmedium im Ringspalt 15 ändert sich hieran nichts.

Die Fig. 5 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform einer StülpfILTERZENTRIFUGE, bei welcher jedoch gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 1 und 2 lediglich Aufbau und Anordnung der Gaspendelleitung 53 geändert sind. Außer dem Absperrventil 54 in der Gaspendelleitung 53 umfaßt diese Leitung noch ein weiteres Absperrventil 55. Außerdem weist die Leitung 53 eine weitere Abzweigung 56 in

das Feststoffgehäuse 11 auf mit einem zusätzlichen Absperrventil 57 und einem Staub- oder Feststofffilter 58.

Im Prinzip kann mit der StülpfILTERZENTRIFUGE gemäß Fig. 5 in der gleichen Weise wie mit der StülpfILTERZENTRIFUGE nach Fig. 1 und 2 gearbeitet werden. Wenn jedoch beim Feststoffaustrag, also bei geöffneter Schleudertrommel 16 (Fig. 5) das Sperrmedium durch den Ringspalt 15 in Richtung vom Filtratgehäuse 10 zum Feststoffgehäuse 11 fließt, kann es günstig sein, die beiden Absperrventile 54 und 55 zu schließen sowie zusätzlich den Rohrstutzen 51 dicht abzusperrn, so daß aus ihm kein Gas austreten kann. In diesem Falle wird dann das Absperrventil 57 geöffnet. Das über den Rohrstutzen 52 zugeführte gasförmige Sperrmedium fließt aus dem Filtratgehäuse 10 über den Ringspalt 15 in das Feststoffgehäuse 11, von da über das geöffnete Absperrventil 57 in den Staubfilter 58, wo Feststoffteilchen zurückgehalten werden, und schließlich über die Gaspendelleitung 53 in eine Abgasleitung 59. Die Abgasleitung 59 kann ein Druckhalteventil 61 enthalten, das der Aufrechterhaltung eines bestimmten Druckes im Gesamtsystem dient.

Wie bereits erläutert, kann die Strömung des gasförmigen Sperrmediums im Ringspalt 15 in der gewünschten Richtung entweder durch Überdruck oder durch Unterdruck in einem der das Filtratgehäuse bzw. das Feststoffgehäuse bildenden Räume erzeugt werden. Auch Kombinationen von Über- und Unterdruck in diesen Räumen kommen in Frage.

Das über die Abgasleitung 59 aus dem Feststoffgehäuse 11 abgeführte Gas kann wieder aufbereitet werden. Wenn man mit einer Sperrgasströmung in umgekehrter Richtung arbeitet, also das Gas nicht aus dem Feststoffgehäuse 11, sondern aus dem Filtratgehäuse 10 abzieht, wird – bei geschlossenen Ventilen 54, 57 das Ventil 55 geöffnet und das Gas ebenfalls zwecks Aufbereitung in die Abgasleitung 59 eingeführt. In diesem Falle kann beispielsweise die Einleitung des Gases über den Rohrstutzen 51 in das Feststoffgehäuse 11 erfolgen, wobei der Rohrstutzen 52 dicht verschlossen wird.

Anstatt das gasförmige Sperrmedium unter Ausbildung eines entsprechenden Druckgefälles entweder in das Filtratgehäuse 10 oder das Feststoffgehäuse 11 einzuleiten, kann es auch direkt dem Ringspalt 15 zugeführt und von da unmittelbar in den betreffenden Gehäuseraum umgelenkt werden. Besonders günstig ist es, wenn man entsprechend Fig. 6 das zugeführte Gas sowohl in das Filtratgehäuse 10 als auch in das Feststoffgehäuse 11 einleitet und hierdurch eine doppelte Abdichtwirkung gegen übertretende Fremdteilchen erzielt. Die Fig. 6 zeigt hierzu schematisch zwei Gaszuführungs-Leitungen 62, 63 in der Trennwand 14. In der Praxis gehen zahlreiche solche Leitungen 62, 63 radial innerhalb der Trennwand 14 z. B. von einer gemeinsamen Ringleitung aus und münden im Ringspalt 15, wo sie die gewünschten Sperrgasströmungen in den Richtungen I bzw. II erzeugen. Die Ringleitung ist mit einer Gasquelle (Pumpe) (nicht dargestellt) verbunden.

Bei der abgewandelten Ausführungsform gemäß Fig. 7 ist statt der beiden Leitungen 62, 63 lediglich eine einzige Leitung 64 in der Trennwand 14 vorgesehen, die wiederum z. B. als radialer Abzweig von einer die Schleudertrommel 16 umschließenden, mit einer Pumpe verbundenen Ringleitung gedacht werden kann. In diesem Falle gehen die beiden Strömungen des Sperrmediums in den Richtungen I und II jeweils von einer einzigen Öffnung nach entgegengesetzten Richtungen hin aus.

Der Ringspalt 15 in Fig. 7 enthält wiederum zwei ringförmige, die Trommel 16 umschließende Dichtstreifen 41, die in der Trennwand 14 befestigt sind. Die Einleitung des Sperrmediums über die Leitung 64 erfolgt zwischen die Dichtstreifen 41. Es ist auch möglich, die Einleitung des

gasförmigen Sperrmediums in den Ringspalt 15 entsprechend Fig. 6 und 7 nicht nach beiden Richtungen I und II hinzulenken, sondern je nach dem Arbeitszustand der Stülpfilterzentrifuge entweder nur nach der Richtung I oder nur nach der Richtung II hin.

Man kann die in den Fig. 6 und 7 dargestellten, in die Richtungen I und II fließenden Gasströme entweder durch Überdruck in den Leitungen 62, 63, 64, erzeugen oder auch durch Unterdruck in den jeweiligen, die Strömungen aufnehmenden Räumen, nämlich entweder dem Filtratgehäuse 10 oder dem Feststoffgehäuse 11.

Die Fig. 8 schließlich zeigt eine letzte Ausführungsform einer Stülpfilterzentrifuge. Wenn es verfahrens- und sicherheitstechnisch zulässig ist sowie unter Kostengesichtspunkten zweckmäßig erscheint, kann das für die Sperrgasströmung erforderliche Druckgefälle auch ohne zusätzliche Gasaufgabe, wie in den bisherigen Ausführungsformen beschrieben, realisiert werden. So kann, wie Fig. 8 zeigt, beispielsweise eine Saugpumpe P in die Gaspendelleitung 53 eingeschaltet werden, die über einen Flüssigkeitsabscheider 91 und das geöffnete Absperrventil 55 gasförmiges Medium aus dem Filtratgehäuse 10 absaugt, bei geschlossenem Absperrventil 57 und geöffnetem Absperrventil 54 in das Feststoffgehäuse 11 einspeist und somit einen ständigen, in sich geschlossenen Strom an Sperrmedium durch den Ringspalt 15 hindurch (Pfeil I in Fig. 3 und 4) aufrecht erhält. Der Rohrstutzen 51 wird in diesem Falle verschlossen.

Beim Abwurf des Feststoffes, also bei geöffneter Schleudertrommel wird ebenfalls mit Hilfe einer in der Leitung 53 angeordneten Pumpe P eine Gasströmung in entgegengesetzter Richtung erzeugt (Pfeile II in Fig. 3 und 4).

Die Erfindung könnte auch als Verfahren formuliert werden, etwa in dem Sinn, daß im Ringspalt 15 ein Strom aus einem gasförmigen Sperrmedium erzeugt wird, der einen Übertritt von Fremdstoffen zwischen Filter- und Feststoffgehäuse 10, 11 verhindert.

Patentansprüche

1. Stülpfilterzentrifuge zum Trennen von Flüssigkeits-Feststoff-Gemischen mit einer rotierend angetriebenen Schleudertrommel, mit einem an der Schleudertrommel angeordneten, umstülpbaren Filtertuch, mit einem Filtratgehäuse zur Aufnahme und Abführung des vom Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch durch Zentrifugieren bei in die Schleudertrommel eingestülptem Filtertuch abgetrennten flüssigen Filtrats, mit einem Feststoffgehäuse zur Aufnahme und Abführung des vom Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch unter Weiterrotieren der Schleudertrommel mit ausgestülptem Filtertuch abgetrennten Feststoffs (Filterkuchen) und mit einem den Rand der Schleudertrommel im Bereich des Filtratgehäuses und des Feststoffgehäuses umgebenden Ringspalt, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Stülpfilterzentrifuge Schutzeinrichtungen (51, 52, 62, 63, 64, P) vorgesehen sind, mit deren Hilfe in dem den Trommelrand umgebenden Ringspalt (15) ein Strom eines gasförmigen Sperrmediums erzeugbar ist, der einen unerwünschten Übertritt von gasförmigen, flüssigen und/oder festen Stoffen zwischen Filtrat- und Feststoffgehäuse (10, 11) verhindert.
2. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzeinrichtungen eine Pumpe (P) umfassen.
3. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (P) über Leitungs- und Steuermittel (51, 52, 53, 54, 55, 57) mit den Filtrat- und Feststoffgehäusen (10, 11) verbunden ist und in einem

von diesen Gehäusen wahlweise Überdruck erzeugt, so daß das Sperrmedium durch den Ringspalt (15) in das jeweils andere Gehäuse fließt.

4. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (P) über Leitungs- und Steuermittel (62, 63, 64) an den den Trommelrand umgebenden Ringspalt (15) angeschlossen ist und in diesem unmittelbar den Strom des gasförmigen Sperrmediums erzeugt.

5. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (P) im Ringspalt (15) zwei Ströme (I, II) eines gasförmigen Sperrmediums erzeugt, von denen der eine in das Filtratgehäuse (10) und der andere in das Feststoffgehäuse (11) gerichtet ist.

6. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrmedium Luft oder ein inertes Gas ist.

7. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Ringspalt (15) eine Dichtung (41) zwischen dem Rand der rotierenden Schleudertrommel (16) und einem ortsfesten Maschinengehäuseteil (Trennwand 14) angeordnet ist.

8. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abgasleitung (59) vorgesehen ist, in die das aus dem Filtrat- oder Feststoffgehäuse (10, 11) ausströmende Sperrmedium einleitbar ist.

9. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasleitung (59) ein Druckhalteventil (61) enthält.

10. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Filtratgehäuse (10) und Feststoffgehäuse (11) eine Gaspendelleitung (53) mit Absperrventil (54) vorgesehen ist.

11. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 2 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (P) in der Gaspendelleitung (53) angeordnet ist.

12. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Feststofffilter (58) für den aus dem Feststoffgehäuse (11) austretenden gasförmigen Sperrmediumstrom.

13. Stülpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Flüssigkeitsabscheider (91) für den aus dem Filtratgehäuse (10) austretenden gasförmigen Sperrmediumstrom.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

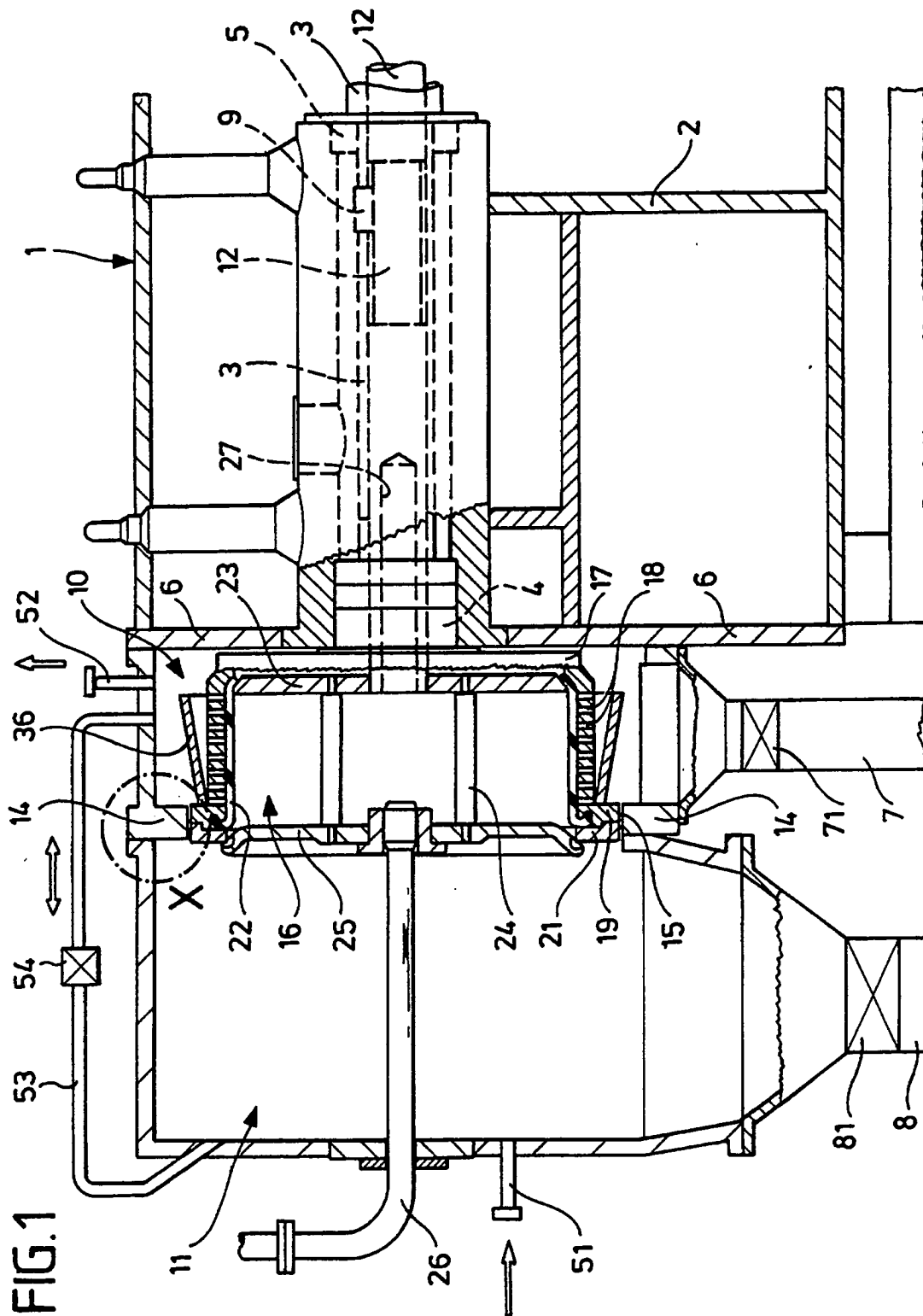


FIG. 2

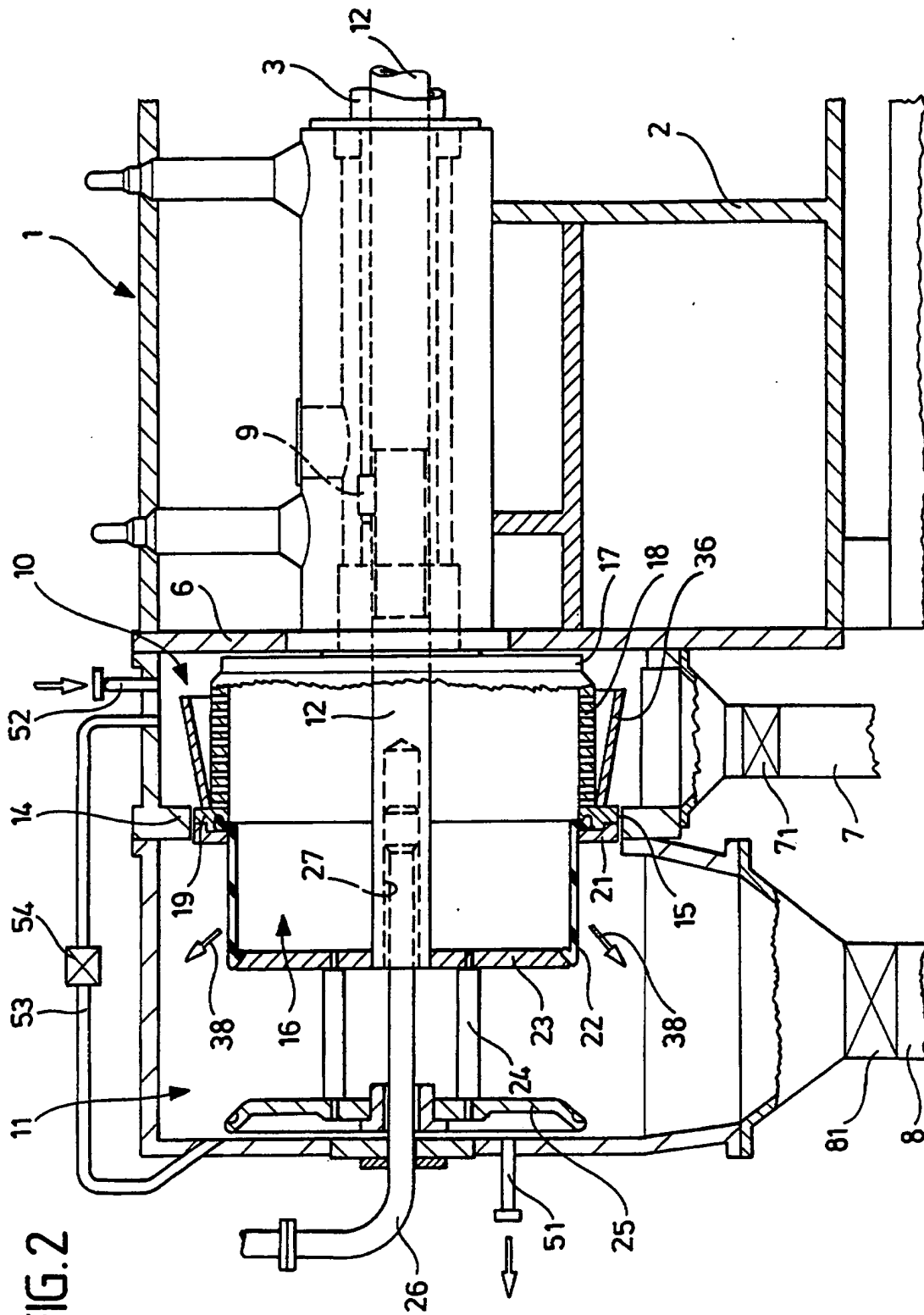


FIG.3

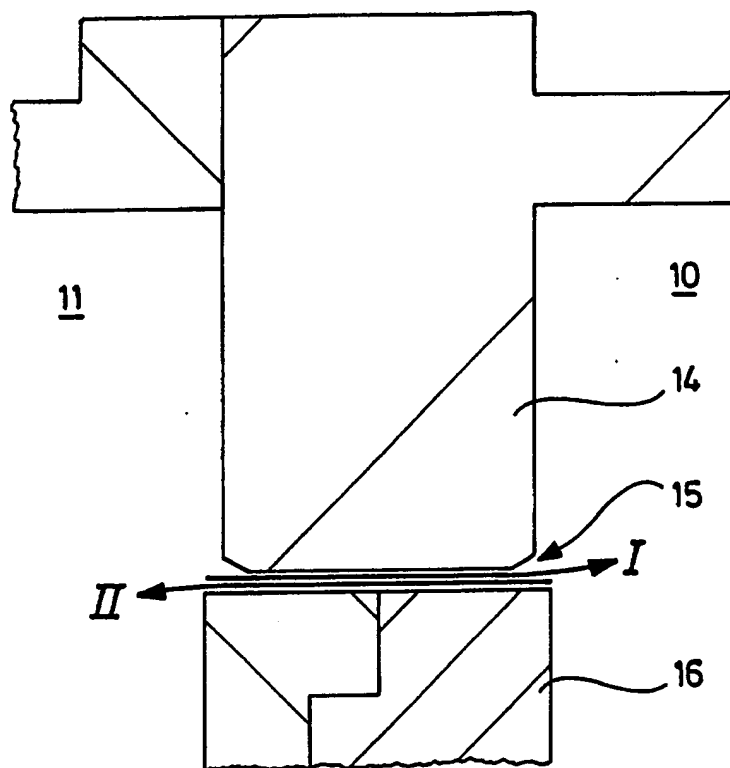


FIG.4

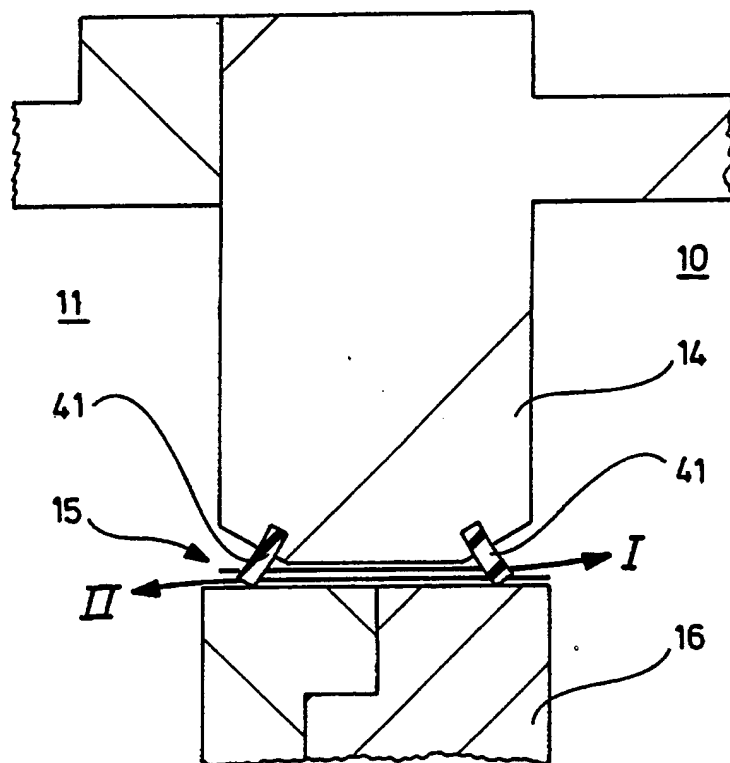


FIG. 5

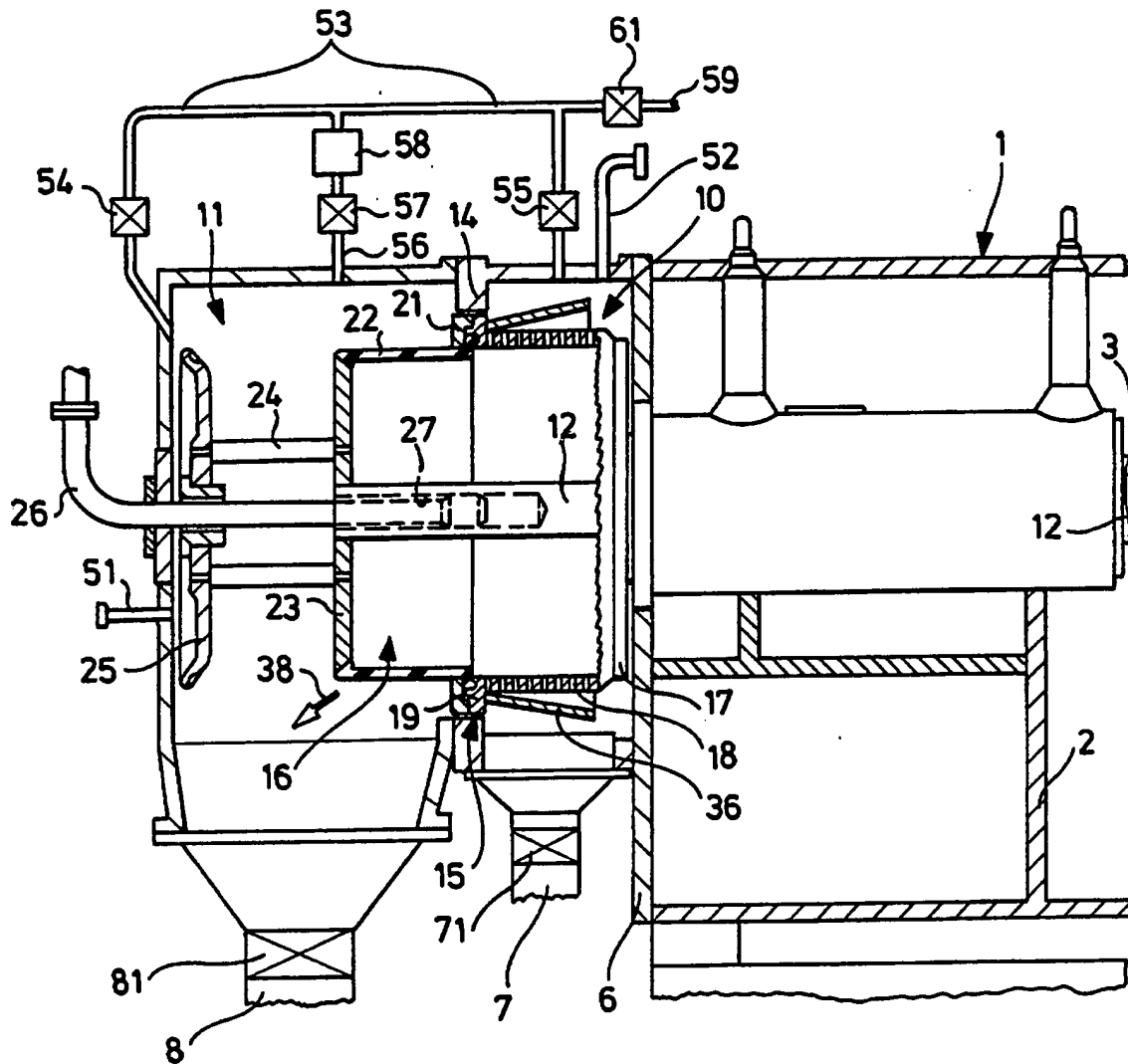


FIG.6

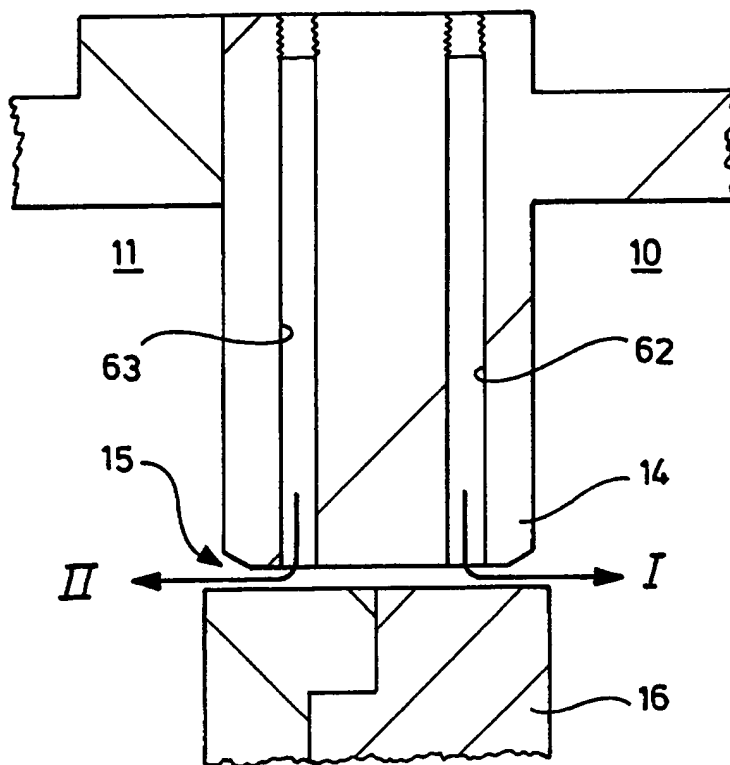


FIG.7

